

**STUDI KEANEKAAN JENIS BURUNG DAN HABITATNYA  
DI LERENG TIMUR HUTAN PEGUNUNGAN SLAMET,  
PURBALINGGA, JAWA TENGAH**

W.Widodo

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi LIPI  
Gedung Widyasatwaloka, Jln. Raya Jakarta-Bogor KM46 Cibinong 16911  
E-mail: [wiedodo\\_318170@yahoo.com](mailto:wiedodo_318170@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Studi tentang jenis burung dan habitatnya telah dilakukan di lereng timur Gunung Slamet, Kabupaten. Purbalingga, Propinsi Jawa Tengah. Tujuan penelitian adalah untuk mengkaji keanekaan jenis, kekayaan jenis dan perataan jenis-jenis burung dan habitat burung pada hutan alam dan hutan produksi terbatas di daerah pegunungan. Studi dilakukan tanggal 2-11 Maret 2010, pada jalur pendakian “Pondok Walangan” (koordinat 07° 13,608' LS dan 109° 14,859' BT), di ketinggian antara 1700-2200 m dari atas permukaan laut. Metode “Point Transect” digunakan untuk pencatatan jenis burung dan sistem kuadran digunakan untuk penelitian habitat burung. Hasil penelitian telah mencatat 45 jenis burung, 36 jenis di hutan alam dan 14 jenis di hutan produksi terbatas. Jenis burung yang paling dominan di habitat hutan alam adalah pleci gunung (*Zosterops montanus*) dengan nilai dominansi ( $Ab=22,72\%$ ), sedang di hutan produksi terbatas adalah kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dengan nilai dominansi ( $Ab=22,88\%$ ). Di hutan alam, indeks keanekaan jenis ( $H'=3,02$ ), nilai indeks kekayaan jenis ( $R=6,19$ ), dan indeks perataan jenis burung ( $E=0,84$ ), lebih besar bila dibandingkan dengan nilai  $H'$ ,  $R$  dan  $E$  di habitat hutan produksi terbatas, yaitu masing-masing 2,09, 2,72 dan 0,79. Nilai indeks ketidaksamaan jenis-jenis burung pada habitat hutan alam dan hutan produksi terbatas cukup tinggi, yaitu 80%. Delapan jenis tumbuhan tercatat sebagai penyusun habitat burung di hutan alam dengan indeks nilai penting (INP) tertinggi ditempati oleh pohon walangan (*Vernonia arborea*) sebesar 135,29%. Sedangkan di hutan produksi terbatas terdapat 4 tanaman sebagai penyusun habitat burung dengan INP tertinggi adalah pohon pinus sebesar 165,50%.

Kata kunci: jenis burung, gunung Slamet, habitat, hutan pegunungan.

**STUDY ON SPECIES DIVERSITY OF BIRDS AND THEIR HABITAT  
AT THE EASTERN OF MT. SLAMET FOREST, PURBALINGGA, CENTRAL JAVA**

**ABSTRACT**

A study on the species and habitat of birds has been carried out in the Eastern slope of Mt. Slamet forest at Purbalingga region, Centre Java Province. The aim was to investigate the species diversity, species richness and species evenness of birds and the habitats on nature forest and restricted product forest in the mountain areas. The study was done on March 2 to 11, 2010, at ascending route of “Pondok Walangan” (coordinate 07° 13.608' S; 109° 14.859' E), with altitudinal about 1700-2200 m from above sea level. Point Transect and Quadrant method was used in this research for studying birds and their habitats. The results of study show that total of 45 species of birds were recorded. However, only 36 species found in the nature forest, and 14 species were found in the restricted product forest. The Mountain White-eye (*Zosterops montanus*) was a bird species found highest dominant in the nature forest which in score abundant value was 22.72%. In while, the Sooty-headed Bulbul (*Pycnonotus aurigaster*) had score abundant value, i.e. 22.88% it's found very dominant in the restricted product forest habitat. However, species diversity, richness and evenness indices value were higher also in the nature forest, with  $H'=3.02$ ,  $R = 6.19$ , and  $E=0.84$ , than were compared in the restricted product forest with the value indices of  $H'$ ,  $R$ , and  $E$  were 2.09, 2.72, and 0.79, respectively. The value of non-similarity index of bird species which found in the nature forest and the restricted product forest was high relatively, that was 80%. Eight species of plants were recorded as habitat of birds in the nature forest and one of the plants was “walangan” (*Vernonia arborea*) with the important value index was highest, i.e. 135.29%. In a while, the highest of important value index of plants was 165.50% of Pinus trees found in the restricted product forest.

Key words: bird species, Mt. Slamet, habitat, mountain forest.

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati ialah keanekaan di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk di antaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lainnya, serta kompleks-kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaannya; mencakup keanekaan di dalam jenis, antar jenis dan ekosistem (Sujatnika dkk., 1995). Daratan dan hutan di pegunungan Slamet beserta flora faunanya merupakan salah satu sumber keanekaragaman hayati di Indonesia, khususnya di pulau Jawa. Gunung Slamet yang telah dikenal sejak lama sebagai kawasan gunung berapi yang masih aktif di Jawa, diduga kaya dengan beranekaragam fauna, khususnya burung. Namun demikian, letusan yang dahsyat dari G. Slamet yang terjadi seperti pada tahun 1973, sudah barang tentu kejadian pada waktu itu telah mempengaruhi segala aspek kehidupan, termasuk jenis burung dan habitatnya. Jenis burung yang mempunyai mobilitas tinggi dikala letusan G. Slamet terjadi mungkin mampu terbang ke hutan-hutan di pegunungan yang relatif terdekat, seperti ke G. Sumbing atau G. Sundoro. Namun, jenis-burung yang mempunyai mobilitas terbatas dapat dipastikan terbang tidak jauh dari hutan alam. Khususnya, dari kelompok burung sebaran-terbatas yang sebagian hidup secara terestrial dan mencari pakan dan bersarang tidak jauh dengan lantai hutan. Dari 402 jenis burung sebaran-terbatas yang dimiliki Indonesia, 26 jenis di antaranya terdapat di hutan pegunungan Slamet sebagai daerah penting bagi burung-burung endemik dan jenis sebaran-terbatas (Stattersfield dkk., 1998). Burung sebaran terbatas adalah seluruh jenis burung darat yang dalam sejarahnya memiliki luas penyebaran berbiak kurang dari 50.000 km<sup>2</sup> (Sujatnika dkk., 1995).

Keanekaan jenis burung di hutan pegunungan Slamet perlu mendapat perhatian dari berbagai pihak, tidak hanya masyarakat setempat, juga di kalangan pemerintah. Hal ini disebabkan akibat letusan gunung berapi, seperti contoh yang terjadi ketika gunung Agung di Bali pada tahun 1963 meletus telah diungkapkan oleh Whitten dkk. (1999), bahwa enam bulan setelah letusan hanya tiga jenis tumbuhan yang mampu hidup kembali di antara hamparan lahan yang mati dan lainnya musnah.

Di sisi lain, hutan alam di G. Slamet dengan kerimbunan vegetasi yang kompleks juga penting sebagai tempat hidup/ habitat beraneka jenis burung, serta berperan sebagai sumber mata air bagi penduduk di daerah tersebut. Diketahui pula bahwa sumber mata air di bagian hulu G. Slamet mencakup lima wilayah kabupaten, yaitu Banyumas, Brebes, Pemalang, Purbalingga dan Tegal. G. Slamet terletak di ketinggian 1000-3418 m di atas permukaan

laut/dpl, dan terbentang pada 7°16' Lintang Selatan/LS dan 109°11' Bujur Timur /BT (Sujatnika dkk., 1995).

Belakangan kondisi hutan alam di G. Slamet cenderung mengalami perubahan. Perubahan yang terjadi di lereng timur G. Slamet adalah sebagian vegetasi di kawasan hutan alam telah digantikan dengan hutan tanaman produksi terbatas yang ditanami sayur-sayuran dan berbagai tanaman berkayu keras, seperti damar, pinus, suren, dan pusp. Kondisi hutan alam yang semula memiliki jumlah jenis burung-burung hutan, dengan nilai indeks diversitas, indeks kekayaan, indeks perataan lebih tinggi, namun setelah berubah menjadi hutan tanaman produksi diduga nilai-nilai tersebut mengalami penurunan. Hal ini disebabkan keanekaragaman komunitas ditandai oleh banyaknya jenis organisme yang membentuk komunitas tersebut. Semakin banyak jumlah jenis semakin tinggi keanekaannya. Indeks keanekaragaman menunjukkan hubungan antara jumlah jenis dengan jumlah individu yang menyusun suatu komunitas (Heddy & Kurniati, 1996).

Penelitian dilakukan untuk mengkaji keanekaan jenis burung di lereng timur hutan G. Slamet pada habitat hutan alam dan habitat hutan produksi terbatas. Parameter pengkajian yang digunakan adalah jumlah jenis burung, nilai indeks kekayaan jenis, indeks keanekaan jenis, indeks perataan jenis dan indeks kesamaan jenis. Hal ini juga dilakukan untuk mengkaji keanekaragaman jenis-jenis tumbuhan pohon dominan di hutan alam dan hutan produksi terbatas, yang penting bagi habitat burung di lereng timur pegunungan Slamet. Pemilihan lokasi studi di lereng timur hutan pegunungan Slamet dikarenakan daerah tersebut termasuk rawan pula, terutama bila terjadi letusan lintasan aliran terbesar material lahar panas melewati sisi timur. Diharapkan hasil penelitian dapat dijadikan sebagai masukan bagi pihak pengelola hutan-hutan di daerah pegunungan, khususnya di wilayah Jawa Tengah.

## BAHAN DAN METODE

### Kedadaan Umum

Penelitian dilakukan pada kawasan pendakian menuju ke hutan pegunungan Slamet melewati pintu gerbang pos Bambangan. Pos Bambangan berada di desa Kutabawa, Kecamatan Karangreja, Kab. Purbalingga, Jawa Tengah, yang terbentang pada ketinggian 1505 m dpl, koordinat 07° 13,571' LS dan 109° 15,863' BT. Jumlah penduduk di sekitar pos Bambangan adalah 1000 jiwa dari 240 KK.

*Basecamp* penelitian adalah di pos I GARDU PANDANG, sekitar 2 jam jalan kaki dari Pos Bambangan, terletak pada ketinggian 1988 m dpl

(koordinat  $07^{\circ} 13,608'$  LS dan  $109^{\circ} 14,859'$  BT), yang dapat ditempuh setelah melewati area perkebunan sayur-sayuran seperti kentang, wortel, muncang, kol dan sejenisnya. Setelah itu memasuki hutan produksi terbatas berupa damaran, pinus, puspa, kasia dan suren pada ketinggian 1636 m hingga 1900 m dpl. Kawasan hutan produksi terbatas dikelola oleh PERUM PERHUTANI KPH Banyumas Timur.

Kawasan hutan alam yang digunakan sebagai tempat studi termasuk daerah perbatasan wilayah Kab. Purbalingga dan Pemalang. Kondisi hutan alam yang berada di daerah studi relatif cukup bagus, walaupun untuk mencapainya diperlukan ekstra sangat hati-hati. Keadaan cuaca pada saat penelitian dilakukan masih dalam suasana basah/musim penghujan. Temperatur udara di lokasi penelitian mencapai  $13-14^{\circ}\text{C}$  pada malam hari dan  $20^{\circ}\text{C}$  pada siang hari. Namun demikian, kondisi sungai termasuk minus air, meski survei dilakukan dalam suasana hujan. Hal ini bertolak belakang dengan kondisi di lereng selatan Gunung Slamet, Pos Kalipagu, wilayah Baturaden, yang airnya cukup melimpah.

### Metode

Metode penelitian burung bersifat deskriptif analisis, dengan teknik pengumpulan data pencatatan secara langsung menggunakan cara "Point Transect" (Bibby *et al.*, 2000). Metode ini dilakukan di hutan alam pada 16 titik pengamatan dengan radius masing-masing titik adalah 25 m pada dua jalur transek sepanjang 400 m, dan jarak antar titik juga 25 m. Sedangkan di hutan produksi terbatas terdapat 20 titik pengamatan dengan radius tiap titik 25 m pada dua jalur transek sepanjang 500 m. Jarak antar transek, baik di hutan alam maupun di hutan produksi terbatas adalah 100 m. Setiap jenis burung yang ditemukan pada tiap titik pengamatan diamati selama 15 menit. Hal ini untuk mencatat nama jenis burung, jumlah individu, strata perjumpaan dan data perkembangbiakan (bila ada indikasi persarangan). Jumlah pengamat burung terdiri 1 orang peneliti dan 1 orang pembantu lapangan. Alat bantu yang digunakan adalah teropong binokuler 8 x 30. Identifikasi jenis burung di lapangan merujuk MacKinnon (1990). Nama-nama lokal jenis burung yang digunakan mengikuti sebutan di daerah Bambang (Kuta Bawah). Pengamatan burung dilakukan hanya pada pagi hari sekitar pk. 06.00-11.00, mengingat menjelang tengah hari kondisi cuaca di hutan sudah berkabut tebal dan biasanya disertai gerimis/turun hujan.

Studi habitat burung dilakukan dengan sistem kuadran mengikuti cara Indriyanto (2006) dan cara ini memodifikasi pula cara yang telah dilakukan oleh

Bismark (1986) pada waktu analisa vegetasi suatu habitat burung di Taman Nasional Kutai (Kalimantan Timur). Penekanan metode ini adalah dengan menganalisa habitat burung hanya pada vegetasi pohon saja. Hal ini dimaksudkan untuk membandingkan kesamaan jenis burung-burung pada habitat pepohonan yang ditanam di hutan produksi terbatas dan yang tumbuh di hutan alam. Identifikasi pepohonan sebagai habitat burung dilakukan pada titik-titik yang telah digunakan sebagai tempat pengamatan burung. Pada habitat hutan alam terdapat 16 titik pengamatan, atau 16 sistem kuadran, dan pada masing-masing kuadran dicatat 4 pohon terdekat dengan pusat/titik pengamatan. Dengan demikian, di hutan alam terdapat 64 pohon. Sedangkan di habitat hutan produksi terbatas terdapat 20 titik pengamatan, atau 20 sistem kuadran dengan jumlah pohon diidentifikasi sebanyak  $4 \times 20 = 80$  pohon. Data vegetasi yang dicatat adalah nama jenis pohon, jarak pohon terdekat dengan titik pengamatan (m), diameter batang pada setinggi dada (cm), lingkaran batang (cm), bebas cabang (m) dan tinggi pohon (m). Setiap pohon yang diukur pada masing-masing kuadran, diambil contohnya (daun dan bunga bila ada) untuk diidentifikasi lebih lanjut nama-nama ilmiahnya. Alat bantu yang dipakai adalah rol meter. Identifikasi nama ilmiah tumbuhan merujuk Prawira (1977).

### Analisis Data

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis burung yang terdapat di dalam suatu komunitas (Krebs, 1972). Sedangkan keanekaan jenis adalah mencakup kekayaan jenis dan kemerataannya, dimana individu-individu burung di dalam komunitasnya tersebar di antara jenis-jenis tersebut. Untuk mengetahui dan menilai adanya perubahan dalam suatu komunitas, cara yang terbaik adalah menggunakan nilai indeks. Data jumlah jenis dan individu burung digunakan untuk menghitung nilai indeks kekayaan jenis/indeks Margalef (R), indeks keanekaan jenis Shannon (H') dan indeks perataan jenis (E).

Ketiga nilai indeks tersebut dihitung mengikuti formula sebagai berikut:

S-1

$$R = \frac{S}{\ln(N)} \quad (\text{Ludwig \& Reynolds, 1988})$$

$\ln(N)$

Dimana, R= indeks kekayaan jenis/indeks Margalef (R), S=total jenis burung dan N=total individu dari seluruh jenis di tiap lokasi observasi.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (\text{Ludwig \& Reynolds, 1988; Begon et al., 1990})$$

Dimana,  $P_i = n_i / N$ ,  $n_i$  = jumlah individu dari jenis ke i

dan N= total individu seluruh jenis.

$$E = \frac{H'}{\ln(S)} \quad (\text{Ludwig \& Reynolds, 1988})$$

Dimana, E = indeks perataan jenis, H' = indeks keanekaan jenis dan S= total jenis burung.

Data vegetasi pepohonan yang diukur digunakan untuk menghitung: [a]. Rata-rata jarak antar individu pohon ke titik pengukuran/d (m); [b]. Kerapatan seluruh jenis pohon per hektar/K (pohon/ha); [c]. Kerapatan setiap jenis pohon (pohon/ha); [d]. Kerapatan relatif setiap jenis pohon/KR (%); [e]. Dominansi setiap jenis pohon (m2); [f]. Dominansi relatif setiap jenis pohon/DR (%); [g]. Frekuensi setiap jenis pohon; [h]. Frekuensi relatif setiap jenis pohon/FR (%); [i]. Indeks nilai penting setiap jenis pohon/INP (%).

Formula yang digunakan untuk menghitung beberapa variabel habitat mengikuti Indriyanto (2006) sbb:

a). Jarak rata-rata individu pohon ke titik pengukuran

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + d_4 + \dots + d_n}{n}$$

Keterangan:  $d_1, d_2, d_3, d_4, \dots, d_n$  = jarak masing-masing pohon ke titik pengukuran (m), n = banyaknya pohon.

b). Kerapatan seluruh jenis pohon per hektar (K = pohon/ha)

$$K = \frac{10.000 \text{ m}^2}{(\text{Jarak rata-rata pohon})^2}$$

c). Kerapatan setiap jenis pohon

$$K = \frac{\text{jumlah kuadran ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh kuadran}} \times \text{kerapatan seluruh jenis pohon}$$

d). Kerapatan relatif setiap jenis pohon (KR)

$$KR = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{jumlah individu semua jenis pohon}} \times 100\%$$

e). Dominansi setiap jenis pohon (D)

D = kerapatan suatu jenis x rata-rata dominansi jenis

f). Dominansi relatif setiap jenis pohon (DR)

$$DR = \frac{\text{dominansi setiap jenis pohon}}{\text{jumlah dominansi seluruh jenis pohon}} \times 100\%$$

g). Frekuensi suatu jenis (F)

$$F = \frac{\text{jumlah titik ditemukannya suatu jenis pohon}}{\text{jumlah seluruh titik pengukuran}}$$

h). Frekuensi relatif (FR)

$$FR = \frac{\text{frekuensi suatu jenis pohon}}{\text{frekuensi seluruh jenis pohon}} \times 100\%$$

i). Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR + DR + FR$$

Beberapa titik pengamatan burung dan habitatnya di lokasi studi disampaikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pos pengamatan burung di lokasi penelitian pada beberapa koordinat yaitu sbb:

Lokasi	Nomer titik	Altitude (m)	Koordinat	
			LS	BT
HA	4	1984	07 ° 13,619'	109 ° 14,829'
	5	1970	07 ° 13,645'	109 ° 14,840'
	6	2088	07 ° 13,645'	109 ° 14,826'
	7	2030	07 ° 13,697'	109 ° 14,826'
	8	Tak terbaca,	07 ° 13,690'	109 ° 14,820'
		kabut		
	10	2032	07 ° 13,656'	109 ° 14,758'
	11	Tak terbaca,	07 ° 13,676'	109 ° 14,751'
		kabut		
	12	2021	07 ° 13,638'	109 ° 14,765'
	13	2004	07 ° 13,628'	109 ° 14,802'
	14	2005	07 ° 13,653'	109 ° 14,754'
	15	2024	07 ° 13,782'	109 ° 14,605'
	Tanpa nomer	2074	07 ° 13,693'	109 ° 14,706'
HPT	16	1557	07 ° 13,663'	109 ° 15,704'
	17	1644	07 ° 13,838'	109 ° 15,475'
	18	1681	07 ° 13,880'	109 ° 15,396'
	19	1727	07 ° 14,167'	109 ° 15,367'

Keterangan: HA=hutan alam, HPT=hutan produksi terbatas

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Total 45 jenis burung ditemukan di lereng timur kawasan hutan pegunungan Slamet (wilayah Kab. Purbalingga), 36 jenis burung di antaranya tersebar pada habitat hutan alam di ketinggian 2000-2200 m dan 14 jenis burung teramati pada hutan produksi terbatas yang ditanami pohon pinus, kasia, suren dan puspa di ketinggian 1700-1900 m dari atas permukaan laut (dpl). Hasil studi keanekaan jenis burung di hutan alam dan hutan produksi terbatas di lereng timur G. Slamet secara rinci sbb:



Tabel 2. Komposisi dan jumlah individu dari jenis-burung yang dijumpai pada 16 titik pengamatan di habitat hutan alam

Nama Jenis Burung	Jumlah (ekor)	Ab=ni/N (%)
<i>Ictinaetus malayensis</i>	2	0,70
<i>Spizaetus cirrhatus</i>	2	0,70
<i>Treron sphenura</i>	2	0,70
<i>Macropygia unchall</i>	1	0,35
<i>Cuculus saturatus</i>	10	3,50
<i>Cuculus merulinus</i>	8	2,79
<i>Collocalia esculenta</i>	18	6,29
<i>Ceyx erithacus</i>	3	1,05
<i>Hirundo rustica</i>	9	3,15
<i>Pycnonotus bimaculatus</i>	6	2,09
<i>Criniger bres</i>	2	0,70
<i>Ixos virescens</i>	2	0,70
<i>Dicrurus leucophaeus</i>	6	2,09
<i>Dicrurus remifer</i>	2	0,70
<i>Crypsirina temia</i>	1	0,35
<i>Sitta azurea</i>	10	3,50
<i>Pomathornis montanus</i>	2	0,70
<i>Pnoepyga pusilla</i>	5	1,75
<i>Stachyris melanothorax</i>	9	3,15
<i>Macronous gularis</i>	1	0,35
<i>Pteruthius flaviscapis</i>	12	4,20
<i>Alcippe pyrrhoptera</i>	6	2,09
<i>Cinclidium diana</i>	1	0,35
<i>Myophonus glaucinus</i>	2	0,70
<i>Phylloscopus trivirgatus</i>	10	3,50
<i>Orthotomus cucullatus</i>	3	1,05
<i>Tesia superciliaris</i>	25	8,74
<i>Ficedula hyperythra</i>	10	3,50
<i>Cyornis unicolor</i>	7	2,45
<i>Culicicapa ceylonensis</i>	4	1,40
<i>Rhipidura phoenicura</i>	19	6,64
<i>Aethopyga eximia</i>	6	2,09
<i>Dicaeum sanguinolentum</i>	3	1,05
<i>Zosterops montanus</i>	65	22,72
<i>Lophozosterops javanicus</i>	10	3,50
<i>Erythrura hyperythra</i>	2	0,70
<b>TOTAL INDIVIDU</b>	<b>286</b>	<b>100,0</b>

Keterangan: Ab= abundance/kelimpahan. Bila nilai Ab = >5% (0,05), jenis burung dominan; Ab=2-5%, jenis burung sub-dominan; Ab=<2%, jenis burung tidak-dominan

Secara keseluruhan, jumlah jenis burung yang dijumpai di hutan alam pegunungan Slamet lereng timur adalah 36 jenis dari 17 suku burung. Hal ini tidak sebanyak bila dibandingkan hasil penelitian Mei 2009 di lereng selatan G. Slamet wilayah Kab. Banyumas. Di sekitar hutan Pancuran 7 dan hutan

Rambat (wilayah Baturaden, kab. Banyumas) tercatat 70 jenis burung (Widodo, dalam persiapan). Selain vegetasi yang kompleks, tampaknya faktor ketinggian tempat turut berpengaruh dalam hal ini. Semakin tinggi lokasinya, keanekaan jenis-jenis burung cenderung semakin menurun. Lokasi studi keanekaan jenis-jenis burung di hutan alam lereng selatan G. Slamet dilakukan pada ketinggian lebih rendah, yaitu antara 600-1200 m dpl. Sedangkan di lereng timur G. Slamet tinggi tempat di hutan alam antara 2000-2200 m dpl. Semakin tinggi suatu tempat semakin rendah temperatur dan semakin dingin dan jenis-jenis burung yang mampu bertahan dengan cuaca dingin pun tertentu pula jenis-jenisnya (Begon *et al.*, 1990). Sesuai studi memang tercatat rata-rata temperatur pada malam hari antara 13-14°C dan 20°C pada siang hari. Kondisi pengamatan burung di lereng timur hutan peg. Slamet juga dipengaruhi adanya kabut, selepas pukul 11.00 siang kabut sering cepat turun dan disertai gerimis atau hujan lebat. Kondisi ini terjadi pula ketika studi dilakukan di peg. Slamet bagian lereng selatan. Walau demikian, hampir 45% jenis-jenis burung yang terdapat di lereng timur peg. Slamet tersebut sama jenis-jenisnya dengan burung-burung yang terdapat di lereng selatan peg. Slamet. Namun, cingcoang (*Brachypteryx leucophrys*) yang umum didengar di hutan alam lereng selatan peg. Slamet tak diketemukan di hutan alam lereng timur. Posisinya digantikan dengan jenis lain, yaitu kapasan wulung (*Pteruthius flaviscapis*) dan *Cuculus saturatus* (ces gunggung) yang hampir setiap saat terdengar suaranya di hutan alam lereng timur peg. Slamet pada ketinggian 2000-2200 m.

Di hutan alam peg. Slamet lereng timur terdapat empat jenis burung dalam kategori dominan dengan nilai "abundance"/Ab > 5%. Jenis burung yang paling dominan adalah pleci gunung (*Zosterops montanus*) dengan nilai Ab = 22,72%. Selanjutnya berturut-turut diikuti oleh 8,74% tesa jawa (*Tesia superciliaris*), 6,64% kipasan merah (*Rhipidura phoenicura*) dan 6,29% sarwiti (*Collocalia esculenta*).

Selanjutnya, komposisi dan jumlah individu dari jenis-jenis burung yang dijumpai di hutan produksi terbatas disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 terdapat 14 jenis burung dari 11 suku ditemukan di habitat hutan produksi terbatas. Jenis burung yang sulit terlihat namun sering terdengar di hutan produksi terbatas, terutama di tempat yang terbuka adalah ayam hutan hijau (*Gallus varius*) dan deplikan (*Megalurus palustris*). Jenis yang disebutkan terakhir pernah pula teramati umum di kawasan pegunungan Tilugeder, daerah Garut Selatan (Widodo, 2006), pada habitat hutan perkebunan teh dengan sebutan "tetekreyot".

Tabel 3. Komposisi dan jumlah individu dari jenis burung yang dijumpai pada 20 titik pengamatan di hutan produksi terbatas

Nama Jenis burung	Jumlah (ekor)	Ab=ni/N (%)
<i>Ictinaetus malayensis</i>	1	0,85
<i>Spizaetus cirrhatus</i>	1	0,85
<i>Gallus varius</i>	2	1,69
<i>Turnix suscitator</i>	3	2,54
<i>Streptopelia chinensis</i>	6	5,08
<i>Cuculus merulinus</i>	5	4,23
Nama Jenis burung	Jumlah (ekor)	Ab=ni/N (%)
<i>Centropus bengalensis</i>	1	0,85
<i>Collocalia esculenta</i>	24	20,34
<i>Halcyon cyanoventris</i>	1	0,85
<i>Halcyon chloris</i>	1	0,85
<i>Hirundo rustica</i>	10	8,47
<i>Pycnonotus aurigaster</i>	27	22,88
<i>Megalurus palustris</i>	17	14,41
<i>Lanius schach</i>	19	16,10
TOTAL INDIVIDU	118	100,0

Keterangan: Ab= abundance/kelimpahan. Bila nilai Ab = >5% (0,05), jenis burung dominan; Ab=2-5%, jenis burung sub-dominan; Ab=<2%, jenis burung tidak-dominan.

Jenis burung yang paling dominan di hutan produksi terbatas adalah kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), dengan nilai "abundance"/Ab = 22,88%. Selanjutnya berturut-turut diikuti oleh 20,34% sarwiti (*Collocalia esculenta*), 16,10% bentet (*Lanius schach*), 14,41% depikan (*Megalurus palustris*), 8,47% kepinis rumah (*Hirundo rustica*), dan 5,08% cekukur (*Streptopelia chinensis*). Di antaranya tiga jenis burung, yaitu *Pycnonotus aurigaster*, *Lanius schach* dan *Streptopelia chinensis* tercatat selain umum mencari pakan, juga memanfaatkan pepohonan di hutan produksi terbatas sebagai tempat bersarang, antara lain pada saat penelitian sarang ditemukan pada pohon Pinus. Melimpahnya keenam jenis burung di hutan produksi terbatas tersebut didukung adanya sumber pakan yang cukup. Hal ini disebabkan hutan produksi terbatas merupakan daerah "ecotone", perbatasan antara hutan produksi terbatas dengan hutan alam, dan di antara tegakan pepohonan di hutan produksi terbatas banyak tumbuh rumput-rumput liar dan ditemukan buah-buah berry sebagai sumber pakannya. Namun demikian, dari hasil ini mengindikasikan bahwa kondisi hutan tanaman produksi terbatas termasuk miskin jenis-jenis burungnya.

### Nilai Indeks Keaneka-an Jenis

Beberapa parameter ekologi burung yang dianalisis dari hasil studi di lereng timur G. Slamet disampaikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan nilai indeks kekayaan jenis (R), indeks keaneka-an jenis (H') dan indeks perataan jenis burung (E) pada habitat hutan alam dan hutan produksi terbatas di lereng timur G. Slamet

Parameter dianalisis	yang Hutan Alam (HA)	Hutan Produksi Terbatas (HPT)
Nilai indeks kekayaan jenis burung (R)	6,19	2,72
Nilai indeks keaneka-an jenis (H')	3,02	2,09
Nilai indeks perataan (E)	0,84	0,79

Berdasarkan Tabel 4 di atas terlihat bahwa di hutan alam relatif lebih kaya jenis-jenis burungnya dan kondisi persebaran tampak lebih merata atau tidak mengelompok di salah satu titik-titik pengamatan (nilai E=0,84), bila hal itu dibandingkan dengan burung-burung di hutan produksi terbatas (E=0,79). Sesuai hasil perhitungan menggunakan indeks Margalef terlihat bahwa indeks kekayaan jenis di lokasi hutan alam lebih besar dengan nilai R=6,19 dibandingkan indeks kekayaan jenis burung di hutan produksi terbatas, yaitu nilai R=2,72. Dari perhitungan indeks keaneka-an jenis burung di hutan alam diperoleh nilai H' = 3,02 lebih besar pula bila dibandingkan indeks keaneka-an jenis burung di hutan produksi terbatas dengan nilai H' = 2,09. Dari hasil ini tampak bahwa di hutan alam cenderung lebih beranekaragam jenis-jenis burungnya. Tingginya nilai indeks keaneka-an jenis burung di hutan alam didukung adanya faktor ketersediaan pakan dan kekarakteristikan jenis burung. Pada saat penelitian tumbuh-tumbuhan di hutan alam sedang banyak yang berbunga, sehingga hal ini mengundang burung-burung yang berkunjung untuk menghisap bunga maupun menangkap serangga-serangga yang berkunjung ke bunga. Di antara tumbuh-tumbuhan yang sedang berbunga adalah walangan (*Vernonia arborea*), umbel-umbelan (*Sauraria nudiflora*), tanganan (*Schefflera lucida*), sahang (*Schefflera aromatica*) dan kemiri sepet (*Ostodes paniculata*). Di antara jenis burung penghisap madu bunga yang dijumpai adalah *Aethopyga eximia* dan burung-burung pemakan serangga yang hadir ke bunga tersebut antara lain *Phylloscopus trivirgatus*, *Zosterops montanus*,

*Lophozosterops javanicus*. Salah satu ciri khas yang paling mencolok dari daerah-daerah yang lebih basah di hutan pegunungan atas adalah adanya banyak lumut (*Usnea*) yang menghiasi setiap ranting kecil, cabang dan cabang-cabang utama yang terdapat 2-3 m di atas permukaan tanah. Pada keadaan khas itu justru merupakan habitat mencari pakan bagi burung-burung *Pterutius flaviscapis*, *Sitta azurea*, *Rhipidura phoenicura*, *Ficedula hyperythra*, *Zosterops montanus* dan *Lophozosterops javanicus*.

Jenis-jenis burung di hutan alam juga spesifik dan burung-burung hutan tersebut sifatnya penetap/residen. Dengan demikian, walaupun hutan alam berbatasan dengan hutan produksi terbatas, maka burung-burung hutan tetap mencari pakan di hutan alam. Kondisi ini amat berbeda bila dibandingkan dengan pengamatan di hutan produksi terbatas yang ditanami dengan puspa, suren dan pinus-pinus muda, keanekaan jenis burung hanya  $\pm 50\%$ -nya dari jenis burung di hutan alam. Keanekaragaman jenis cenderung meningkat pada komunitas yang telah tua dan keanekaragaman jenis rendah pada komunitas yang baru terbentuk (Heddy & Kurniati, 1996).

Bila ditinjau nilai indeks ketidaksamaan jenis burung (ITS) di antara burung-burung yang terdapat di hutan alam dengan di hutan produksi terbatas adalah cukup besar, yaitu 0,80. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat ketidaksamaan jenis burung yang dijumpai di hutan alam dan di hutan produksi terbatas termasuk tinggi. Artinya, dalam hal ini hanya sedikit (20%) jenis burung yang ditemukan/hidup baik di hutan alam maupun di hutan produksi terbatas. Tingginya perbedaan jenis-jenis burung di hutan alam dan hutan produksi terbatas mungkin disebabkan tipe tumbuhan/jenis-jenis pepohonan penyusun dua habitat tersebut. Di habitat hutan alam, sebagai hutan hujan tropis mempunyai vegetasi yang khas, baik struktur dan komposisinya. Tumbuhan yang ada dalam hutan ini tidak pernah menggugurkan daun. Kondisinya sangat bervariasi seperti ada yang sedang berbunga, berbuah, ada yang dalam perkecambahan atau berada dalam tingkatan kehidupan sesuai dengan sifat atau kelakuan masing-masing jenis tetumbuhan tersebut (Whitten dkk., 1999). Di hutan pinus dan puspa yang masih muda hanya dapat dihuni oleh sedikit burung, mungkin sifat pohon (batang pohon yang keras), cabang dan daunnya. Daun pinus yang runcing dan kering juga sulit dihancurkan oleh perombak, sehingga serangga-serangga yang hidup di serasah di antara tegakan pinus kurang beragam. Dengan demikian, jenis burung pemakan serangga juga terbatas. Walaupun, ada beberapa jenis burung yang mampu menempati habitat di hutan alam dan

hutan produksi terbatas. Jenis tersebut yaitu: kedasih (*Cuculus merulinus*), sarwiti (*Collocalia esculenta*), kepini (*Hirundo rustica*), elang hitam (*Ictinaetus malayensis*), dan elang jali (*Spizaetus cirrhatus*).

### Habitat Burung

Habitat burung yang diamati di hutan alam hanya pada tingkat pohon yang berpotensi sebagai tempat bertengger, bersuara, bersarang, mencari pakan. Hasil identifikasi tumbuh-tumbuhan (pohon-pohonan) sebagai habitat burung tersebut tercatat 8 jenis, yaitu: walangan (*Vernonia arborea*), Dempul (*Glochidion rubrum*), umbel-umbelan (*Sauraria nudiflora*), tangan (*Schefflera lucida*), pasang abang (*Lithocarpus indutus*), sahang (*Schefflera aromatica*), kemiri sepet (*Ostodes paniculata*), gembirung (*Astronia spectabilis*), dan wuru (*Persea odoratissima*). Nilai indeks penting (INP) pohon tertinggi di habitat hutan alam terdapat pada empat jenis pohon yaitu: walangan/*Vernonia arborea* (135,29%), pasang/*Lithocarpus indutus* (59,77%), sahang (38,27%), dan gembirung/*Astronia spectabilis* (37,99%). Proporsi nilai indeks penting ke empat jenis pohon lainnya sebagai habitat burung di hutan alam yang diamati termasuk lebih rendah, yaitu miri sepet/*Ostodes paniculata* (16,49%), tangan/*Schefflera lucida* dan wuru/*Persea odoratissima*, masing-masing sebesar 4,18% dan dempulan/*Glochidion rubrum* (3,81%).

Analisis parameter habitat burung secara rinci dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Beberapa parameter habitat burung di lereng timur G. Slamet

Parameter habitat yang dicatat	Hutan Alam (HA)	Hutan Produksi Terbatas (HPT)
Jumlah jenis pohon	8 jenis	4 jenis
Jarak rata-rata antar pohon	7,26 m	4,91 m
Kerapatan pohon	189,43 pohon/Ha	396,92 pohon/Ha
Luas bidang dasar	107,46 m <sup>2</sup> /Ha	6,82 m <sup>2</sup> /Ha
Indeks keanekaan jenis pohon	1,61	1,03

Pada area cuplikan hutan produksi terbatas hanya ditanami dengan tanaman campuran berkayu keras seperti pinus-pinus muda, puspa, suren dan kasia. Pada lokasi damaran tidak dilakukan studi. Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) pohon di habitat hutan produksi terdapat pada empat jenis



pohon yaitu: pinus/*Pinus merkusii* (165,50%), kasia (93,55%), suren/*Toona sureni* (31,62%), dan puspa/*Schima wallichii* (9,32%). Indeks nilai penting di hutan produksi terbatas memang tertinggi adalah pohon Pinus, yang ditanam oleh manusia dengan tujuan untuk produksi kayu-kayuan. Dari segi konservasi tanah, pohon-pohon Pinus memang dapat menahan laju tingkat erosi tanah dan tidak terlalu mengikis tanah. Namun, segi konservasi burung hanya beberapa jenis yang mampu beradaptasi dengan kondisi pohon-pohon Pinus tersebut. Dari hasil studi ini hanya ditemukan 14 jenis burung pada lokasi Pinus. Burung-burung hutan hanya bertahan di hutan alam. Burung-burung yang umum dijumpai di lantai hutan produksi terbatas juga terbatas, yaitu puyuh (*Turnix suscitator*) dan deplikan (*Megalurus palustris*) menempati strata bawah 0-1 m dari permukaan tanah. Walaupun beberapa jenis burung yang lain kadang turun ke tanah, namun lebih sering dijumpai menempati strata tengah dan atas seperti bentet (*Lanius schach*), cekukur (*Streptopelia chinensis*) dan kutilang (*Pycnonotus aurigaster*). Ke tiga jenis burung tersebut juga sering terdengar suaranya, sehingga lebih cepat dikenal. Hutan tanaman yang ditanam tahun 1997 adalah Pinus bisa digunakan sebagai tempat bersarang burung-burung seperti kutilang (*Pycnonotus aurigaster*), bentet (*Lanius schach*), dan cekukur (*Streptopelia chinensis*). Pakan jenis burung tersebut adalah serangga yang hidup pada tumbuhan liar/rumput-rumputan di lantai hutan produksi terbatas.

### Penyebaran Berdasarkan Ketinggian Tempat

Kawasan hutan di pegunungan. Slamet digolongkan ke dalam Zona 2, atau hutan hujan tengah karena terletak pada daerah ketinggian tempat 1000-3300 m dari permukaan laut (Santoso, 1996; Direktorat Jendral Kehutanan, 1976 dalam Indriyanto, 2006). Di sisi lain, pegunungan Slamet juga diklasifikasikan sebagai hutan hujan tropis berdasarkan habitatnya dan termasuk dalam zona: Hutan pegunungan bagian atas/montane forest dengan ketinggian antara 1400-3000 m. Hoogerwerf (1948) menemukan dalam penelitiannya bahwa 420 jenis burung hidup pada ketinggian 0-800 m; 300 jenis pada 800-2000 m. Sody (1956) dalam Whitten dkk. (1999) menambahkan bahwa jenis burung di Jawa yang hidup di antara ketinggian 1000 – 3000 m dpl adalah 134 jenis. Dengan mengacu Sody tersebut, hasil penelitian mewakili sekitar 45,5% burung-burung penghuni hutan pegunungan atas atau dalam Zona 2 di Jawa.

Walaupun burung dapat hidup di hampir seluruh tipe habitat dan pada berbagai ketinggian tempat. Namun, burung peka terhadap perubahan

lingkungan. Habitat hutan alam atau habitat alami yang dirubah oleh manusia menjadi habitat buatan dapat menurunkan kualitas maupun kuantitas jenis burung dibanding sebelum ada perubahan. Untuk itu harus bertindak bijak dalam upaya mengembangkan wilayah.

### Burung Sebaran Terbatas

Kawasan hutan pegunungan Slamet telah ditetapkan sebagai salah satu daerah penting bagi burung, atas dasar adanya 26 jenis burung yang telah ditetapkan memiliki daerah sebaran terbatas (Sujatnika dkk., 1995). Burung sebaran terbatas adalah seluruh jenis burung darat yang dalam sejarahnya memiliki luas penyebaran berbiak kurang dari 50.000 km<sup>2</sup>. Lebih lanjut dinyatakan bahwa jenis burung dengan penyebaran kurang dari luas tersebut akan mengalami ancaman yang relatif besar oleh menurunnya kualitas dan kuantitas habitat.

Beberapa jenis burung sebaran-terbatas yang dapat didengar dan dilihat pada saat studi dilakukan antara lain adalah cetur (*Stachyris melanothorax*), wilisan (*Pycnonotus bimaculatus*), salakan (*Alcippe phyrroptera*), tesa jawa (*Tesia supercilialis*), kipasan merah (*Rhipidura phoenicura*), ces kembang (*Aethopyga eximia*), dan pyak-pyak (*Lophozosterops javanicus*). Jenis-jenis burung sebaran-terbatas tersebut hanya ditemukan di hutan alam dan tidak di hutan produksi terbatas. Stattersfield *et al.*, (1998) menyatakan sekitar 98% dari seluruh jenis burung sebaran-terbatas di Indonesia menggunakan hutan sebagai tempat hidupnya. Hal ini menegaskan bahwa hutan adalah tipe habitat utama jenis burung sebaran-terbatas di Indonesia. Sujatnika dkk.(1995) menambahkan bahwa sekitar 28% jenis burung sebaran-terbatas hanya hidup di habitat hutan hujan pegunungan, sementara 14% lainnya hanya hidup di habitat hutan hujan dataran rendah. Lebih lanjut dinyatakan bahwa seberapa besar tekanan yang dihadapi oleh burung-burung sebaran-terbatas yang hidup di hutan produksi, berupa penurunan populasi atau ancaman kepunahan, sulit untuk diperkirakan berdasarkan data yang saat ini tersedia. Namun, pengusahaan hutan yang terencana baik, yang mengurangi kerusakan struktural hutan dengan penanaman kembali sesegera mungkin setelah penebangan, akan menekan dampak terhadap populasi burung dan meningkatkan keanekaragaman hayati yang tersisa di hutan produksi.

### Pemilihan Jenis Pohon Untuk Hutan Produksi Terbatas

Berdasarkan PP No. 33/1970 (peraturan pelaksanaan Undang-undang Pokok Kehutanan No.5/1967), dengan konsensus dari seluruh



departemen terkait terdapat 5 kategori fungsi hutan: Hutan pelestarian ditetapkan untuk pelestarian alam dan plasma nutfah, dan kegiatan eksploitasi kayu tidak diijinkan. Sedangkan hutan produksi terbatas ditetapkan untuk pencegahan erosi dan produksi kayu dengan tebang pilih. Sujatnika dkk. (1995) menyatakan pengembangan jenis-jenis cepat tumbuh dan bukan jenis asli/setempat, dengan pola monokultur sudah dilakukan. Meskipun, hutan yang terbentuk akan dihuni oleh lebih banyak hidupan liar dibandingkan dengan lahan terbuka, walau sebagian besar jenis burung endemik akan sulit untuk beradaptasi di habitat ini. Oleh karena itu penelitian dan pengembangan jenis-jenis pohon asli/setempat dalam pembangunan hutan tanaman/hutan produksi terbatas akan memberikan sumbangan yang penting bagi pelestarian keanekaragaman hayati. Ancaman utama terhadap kelestarian jenis-jenis burung sebaran-terbatas dan terancam punah adalah berupa kerusakan dan penyusutan hutan terutama di daerah dataran rendah (tidak terkecuali juga kawasan konservasi), sebagai akibat kegiatan perambahan, penebangan liar, pengembangan pemukiman dan aktivitas lainnya.

Soepadmo (1972) menyatakan meskipun pohon Pasang dianggap sebagai jenis pegunungan, semua jenisnya dapat ditemukan di hutan dataran rendah, walaupun dalam jumlah yang lebih sedikit. Sehingga, kemungkinan untuk dikembangkan sangat besar, selain tanaman di hutan produksi yang telah ada, karena pohon Pasang juga punya kualitas baik dan harga yang mahal. Dari segi fauna burung, daun pohon pasang sumber pakan bagi burung secara tidak langsung, karena kemungkinan adanya ulat/serangga di daun.

### SIMPULAN

Di lereng timur hutan pegunungan Slamet tercatat 45 jenis burung, 36 jenis dijumpai dan didengar menempati hutan alam dan hanya 14 jenis menempati hutan produksi terbatas. Jenis burung yang paling dominan di habitat hutan alam adalah pleci gunung (*Zosterops montanus*) dengan nilai dominansi ( $Ab=22,72\%$ ), sedang di hutan produksi terbatas adalah kutilang (*Pycnonotus aurigaster*) dengan nilai dominan ( $Ab=22,88\%$ ).

Di hutan alam, nilai indeks kekayaan jenis ( $R=6,19$ ), indeks keanekaan jenis ( $H'=3,02$ ), dan indeks perataan jenis burung ( $E=0,84$ ), lebih besar bila dibandingkan dengan nilai  $H$ ,  $R$  dan  $E$  di habitat hutan produksi terbatas, yaitu masing-masing 2,72, 2,09 dan 0,79.

Nilai indeks ketidaksamaan jenis-jenis burung di antara habitat hutan alam dan hutan produksi terbatas juga cukup tinggi, yaitu 80%.

Ada 8 jenis pohon penyusun habitat burung di hutan alam, yaitu: walangan (*Vernonia arborea*), dempul (*Glochidion rubrum*), umbel-umbelan (*Sauraria nudiflora*), tanganan (*Schefflera lucida*), pasang abang (*Lithocarpus indutus*), sahang (*Schefflera aromatica*), kemiri sepet (*Ostodes paniculata*), gembirung (*Astronia spectabilis*), dan wuru (*Persea odoratissima*). Indeks nilai penting (INP) tertinggi pada habitat hutan alam ditempati oleh pohon walangan (*Vernonia arborea*) sebesar 135,29%. Sedangkan penyusun habitat hutan produksi terbatas terdapat 4 pohon, di antaranya pohon pinus, puspa dan suren. INP terbesar di hutan produksi terbatas adalah pohon pinus sebesar 165,50%.

### SARAN

Perlu pengkajian lebih lanjut dengan berbagai jenis tumbuhan hutan asli Indonesia misalnya pohon pasang atau walangan, untuk dapat ditanam dan dikembangkan pada hutan-hutan produksi terbatas di daerah pegunungan, selain kayunya mahal juga sangat mendukung dalam hal konservasi burung. Berdasarkan studi ini beberapa jenis pohon seperti pinus, suren, dan puspa kurang mendukung sebagai sumber pakan bagi burung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Prawira, RSA. 1977. Daftar Nama Pohon-pohonan Jawa-Madura (II) Jawa Tengah. Diterbitkan oleh Lembaga Penelitian Hutan. Laporan No.244. Bogor.
- Begon, M., Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1990. Ecology (Individuals, Populations and Communities). 2<sup>nd</sup> Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A. & Mustoe, S.H. 2000. Bird Census Techniques (2<sup>nd</sup> Ed). Academic Press, Tokyo.
- Bismark, M. 1986. Keragaman Burung di Hutan Bakau, Taman Nasional Kutai (Kalimantan Timur). Bul. Pen. Hutan, 482: 11-22.

- Heddy, S. & M. Kurniati. 1996. Prinsip-prinsip Dasar Ekologi: Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Peranannya. PT RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Hoogerwerf, A. 1948. Contribution to the knowledge of the distribution of the birds on the island of Java, with remarks on some new birds. *Treubia*, 19: 83-137.
- Indriyanto. 2006. Ekologi Hutan. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Krebs, C.J. 1972. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row, Publishers. New York.
- Ludwig, J.A. J.F. Reynolds. 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. John Wiley & Sons, Inc. Canada.
- MacKinnon, J. 1990. Panduan lapangan pengenalan: Burung-burung di Jawa dan Bali. Gadjah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- Soepadmo, E. 1972. Fagaceae. *Flora Malesiana*, 17:265-403.
- Stattersfield, A.J., Crosby, M.J., Long, A.J. & Wege, DC. 1998. Endemic Bird Areas of The World: Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife International, Cambridge.
- Sujatnika, Jepson, P, Suhartono, TR., Crosby, MJ Mardiasuti, A. 1995. Melestarikan Keanekaragaman Hayati Indonesia: Pendekatan Daerah Burung Endemik. PHPA/BirdLife International-Indonesia Programme, Bogor.
- Whitten, T., Soeriaatmadja, RE. & Afiff, S. 1999. Ekologi Jawa dan Bali. PT Prenhallindo, Jakarta.
- Widodo, W. 2006. Kelimpahan Relatif Burung-burung di Hutan Pegunungan Tilu Geder, Garut Selatan, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*, 4(2): 129-133.
- Widodo, W. 2010. Keragaman dan Distribusi ketinggian tempat burung-burung di lereng selatan hutan pegunungan Slamet, Kab. Banyumas, Jawa Tengah (dalam persiapan).